

## Process and apparatus for treating liquid manure

**Patent number:** DE3624988  
**Publication date:** 1988-02-04  
**Inventor:** PIEPHO RALF F (DE)  
**Applicant:** PIEPHO ABWASSERTECH RALF F (DE)  
**Classification:**  
- **International:** C05F3/00; C05F3/06; C05G3/00; A01C3/00; A01C3/02;  
B60P3/22; C05D3/00  
- **european:** A01C3/00; C05F3/00  
**Application number:** DE19863624988 19860724  
**Priority number(s):** DE19863624988 19860724

### Abstract of DE3624988

A process and an apparatus are described for treating liquid manure (slurry) from large scale animal husbandry operations, by which, according to the process, the liquid manure is first mixed with a mixture of one or more organic acids and bentonite, lime, preferably unslaked lime is added after a delay time and this process is carried out in an apparatus which includes two mixing and conveying apparatuses with attached metering devices for the particular chemical or mineral substances to be added. This operation is continuous. Above the mixing and conveying apparatus, to which the lime/bentonite mixture is added, is arranged an extraction hood above a perforated section of a cover plate through which the water vapour and other volatile substances can escape, if necessary with the aid of an induced draught fan, which are condensed in a subsequent condenser, while the moist, crumbly reaction product exits at the end of the mixing and conveying apparatus and is collected.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3624988 A1

(21) Aktenzeichen: P 36 24 988.2  
 (22) Anmeldetag: 24. 7. 86  
 (43) Offenlegungstag: 4. 2. 88

(51) Int. Cl. 4:  
**C 05 F 3/00**
 C 05 F 3/06  
 C 05 G 3/00  
 A 01 C 3/00  
 A 01 C 3/02  
 B 60 P 3/22  
 // C05D 3/00
Behördeneigentum

## (71) Anmelder:

Ralf F. Piepho Abwassertechnik GmbH, 3015  
Wennigsen, DE

## (74) Vertreter:

Rücker, W., Dipl.-Chem., Pat.-Anw., 3000 Hannover

## (72) Erfinder:

Piepho, Ralf F., 3015 Wennigsen, DE

## (54) Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Gülle

Beschrieben wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Gülle aus Großtierhaltungen, wonach verfahrensgemäß die Gülle zunächst mit einem Gemisch aus einer oder mehrerer organischer Säuren und Bentonit vermischt wird, nach einer Verweilzeit Kalk, vorzugsweise unlöschter Kalk zugesetzt wird und daß dieses Verfahren in einer Vorrichtung durchgeführt wird, die zwei Misch- und Fördervorrichtungen umfaßt mit aufgesetzten Dosiereinrichtungen für die jeweiligen zuzumischenden chemischen oder mineralischen Stoffe. Dieser Arbeitsgang ist kontinuierlich. Über der Misch- und Fördervorrichtung, der das Kalk/Bentonit-Gemisch zugemischt wird, ist eine Abzugshaube angeordnet über einen perforierten Abschnitt einer Abdeckplatte, durch die Wasserdampf und sonstige flüchtige Stoffe entweichen können, gegebenenfalls mit Hilfe eines Saugzuggebläses, und die in einem sich anschließenden Kondensator kondensiert werden, während das feuchtkrümelige Reaktionsprodukt am Ende der Misch- und Fördervorrichtung austritt und gesammelt wird.

DE 3624988 A1

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Gülle aus Großtierhaltungen unter Verwendung eines Kalk und Bentonit, dadurch gekennzeichnet, daß die Gülle mit einer Menge einer Carbonsäure vermischt wird, der Mischvorgang eine kurze Zeitspanne aufrechterhalten wird und das hergestellte Gemisch dann mit dem Kalk und Bentonit solange vermischt wird bis sich eine erdfeuchte krümelige Masse bildet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Carbonsäure eine Dicarbonsäure ist, vorzugsweise Adipinsäure, welche mit dem Bentonit vermischt wird, und daß zunächst das Bentonit/Carbonsäure-Gemisch mit der Gülle vermischt wird und nach einer bestimmten Verweilzeit der Kalk, bei dem es sich vorzugsweise um ungelöschten Kalk handelt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Carbonsäure um Dicarbonsäuren wie Oxal-, Malon- oder Bernsteinäsäure handelt oder um ein Gemisch aus diesen Dicarbonsäuren ggf. mit Fettsäuren wie Essig- oder Buttersäure und daß diese Säuren in einer Menge von 0, 1 bis 1,2 Gew.-%, bezogen auf die Gülle, dieser zugesetzt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Bentonit um ein montmorillonithaltiges, smektitisches Tonmineral handelt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gülle vor der Behandlung mit der Carbonsäure oder dem Carbonsäuregemisch einer mechanischen Vorreinigung unterworfen wird, beispielsweise einer Filtration.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zwei Misch- und Fördervorrichtungen (6, 9) umfaßt, die miteinander in Verbindung stehen, in denen rotierende Misch- und Förderwerkzeuge angeordnet sind und die jeweils mit einer Dosiereinrichtung (13 bzw. 14) ausgestattet sind, sowie die eine Misch- und Fördervorrichtung (8, 9) mit einer Abzugshaube (15) für flüchtige Stoffe und einem sich daran anschließenden Kondensator (16).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Misch- und Fördervorrichtungen (6, 9) koaxial zueinander angeordnet sind und eine durch beide Vorrichtungen hindurchlaufende mit Misch- und Förderwerkzeugen bestückte Welle (7) enthalten, die über einen Elektromotor (11) mit Regelgetriebe (12) in Umdrehung versetbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Misch- und Fördervorrichtung (9) ein trogförmiges, im Querschnitt U-förmiges Gehäuse (8) umfaßt, das durch eine Platte (8') verschlossen ist, die im Bereich der Abzugshaube (15) perforiert ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Misch- und Fördervorrichtungen (6, 9) jeweils individuell angetriebene Misch- und Förderwerkzeuge auf einer eigenen Welle enthalten.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Misch- und Förder-

- vorrichtungen (6, 9) nebeneinander oder übereinander angeordnet sind und über eine entsprechende Rohrleitung miteinander verbunden sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (5 bis 18) auf einem Fahrzeug angeordnet ist.
  12. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug mit einem eigenen Antrieb ausgestattet ist oder als Anhänger ausgebildet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Gülle. Unter Gülle versteht man den flüssigen Stalldünger, der sich aus Harn, Kot und Wasser zusammensetzt.

Die Massentierhaltung hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Unter Berücksichtigung unweltschützender und -erhaltender Regeln und Verordnungen ist es für viele Massentierhalter schwierig — in manchen Fällen gar unmöglich — die riesigen Güllemengen zu bewältigen.

Viele Überdüngungen ihrer Äcker und Wiesen, ein großer Anteil der Gülle versickert im Boden. Diese an Stickstoff reichen Flüssigkeiten, die auf Feldern und Wiesen versprüht werden, sind an sich ein wachstumsschädlicher Stoff, deshalb erfolgt die Verbringung der Gülle auf Wiesen und Äcker meistens im Winterhalbjahr, wenn die Wachstumsperiode abgeschlossen ist bzw. noch nicht begonnen hat.

Gülle ist aufgrund seiner einseitigen Nährstoffe andererseits ein triebkräftiger Stoff, so daß durch Überdüngung oder einseitige Düngung außer Pflanzen auch Früchte oder das Gemüse mißrat. Die Lagerfähigkeit und die Haltbarkeit wird eingeschränkt, selbst eingekochtes Gemüse verdärbt im Glas. Durch den Umstand, daß ein großer Anteil der Gülle mit seinem nitratbildenden Bestandteil im Boden versickert, gelangt Nitrat in das Grundwasser, so daß der Nitratgehalt weit über das zulässige Maß hinaus ansteigt, was besonders bei der Ernährung von Kleinkindern gefährlich ist, da dadurch die als Blausucht bekannte Erkrankung eintritt durch ein Defizit an Sauerstoff im Blut. Außerdem können Nitrate krebserregende Verbindungen bilden.

Obwohl diese Probleme allgemein bekannt sind und verschiedene Vorschläge zur Beseitigung bzw. zur Aufarbeitung oder Aufbereitung von güllehaltigen fäkalen Abfällen gemacht sind, ist dieses Problem noch nicht gelöst.

In der DE-OS 32 25 454 wird beispielsweise vorgeschlagen, die fäkalen Abfälle mit Tonmineralien, fäkalienspezifischen Mikroorganismen, Kalk und sauren Phosphaten zu vermischen, um so diese Abfälle verwertbar zu machen.

In der deutschen Offenlegungsschrift 26 42 332 wird ein Verfahren zur Trocknung von Naßdünger, wie Pferdemist, Hühnermist und Kuhmist, vorgeschlagen, wonach man diesen mit Kalk vermischt, ihn mahlt, walzt oder siebt und als Streudünger verarbeitet.

Bekannt ist es schließlich aus der DE-OS 19 54 629 Hühnermist mit trockenem Kalk zu vermengen, und die DE-OS 33 17 241 schlägt vor, Hühnermist mit Bentonitmehl und gebranntem Kalk zu vermischen und das Reaktionsprodukt als Düngemittel zu verarbeiten. Diesem Hühnermist kann auch ein Anteil Gülle zugesetzt sein.

Die weitere Bearbeitung dieses immer kritischer werdenden Problems der Verarbeitung und der Verwer-

tung der anfallenden riesigen Göllemengen hat jedoch gezeigt, daß die bisherigen Vorschläge das Problem nicht zu lösen vermögen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit der in einfacher Weise der Landwirt befähigt wird, seine anfallende Gülle so zu behandeln und zu verarbeiten, daß sie sowohl als wertvoller Dünger gefahrlos verwendet, als auch gefahrlos deponiert werden kann.

Außerdem ist die Herstellung großer, aufwendiger Lagerbehälter oder Lagerbecken zum Auffangen der Gülle nicht mehr erforderlich, ein relativ kleines Göllebecken für den Anfall der Gülle einer kurzen Zeitspanne ist ausreichend.

Die zur Ausführung des Verfahrens erforderliche Vorrichtung ist einfach und kann durch ungeschultes bzw. angelerntes Personal bedient werden. Es ist auch möglich, das gesamte Verarbeitungsprogramm automatisch zu steuern.

Gelöst wird das Problem durch die in den Ansprüchen angegebenen Verfahrensmaßnahmen, die in der in den Ansprüchen beschriebenen Vorrichtung vonstatten gehen.

Durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens findet in der Gülle, die hauptsächlich aus flüssigen Bestandteilen besteht mit darin suspendierten Feststoffteilchen und einem pH-Wert besitzt, der in den alkalischen Bereich hineinweist und zwischen 7,0 und 7,8 liegt je nach Art der Gülle, eine Reaktion statt, deren Chemismus noch nicht geklärt ist, deren Wirkung sich aber in dem fortschrittlichen Ergebnis zeigt.

Besonders bewährt hat sich die Adipinsäure, aber auch Oxalsäure, Malon- und Bernsteinsäure sind anwendbar sowie Fettsäuren wie Essigsäure oder Butter- säure.

Diese aus den Dicarbonsäuren und/oder Fettsäuren einschließlich deren Salze sich zusammensetzenden Stoffe werden intensiv mit der Gülle vermischt. Im allgemeinen sind dazu wenige Prozente erforderlich. Bei der Verwendung von Adipinsäure setzt man je nach Gölleanalyse und Gülle-pH-Wert eine Menge von 0,1 bis 1,2 Gew.-% Säure der Gülle zu, wobei diese Menge sich auch aus einem Anteil des Kaliumsalzes der Adipinsäure und der freien Adipinsäure oder einer anderen organischen Säure der oben genannten Art zusammensetzen kann.

Nach einer kurzen Zeit nach dem innigen Vermischen der Gülle mit diesen Stoffen findet eine Veränderung des Aussehens der Gülle statt, was den Eindruck einer größeren Homogenität oder Dispersion der Fest- oder Schwebstoffe der Gülle hervorruft. Welche chemischen oder chemisch-physikalischen Vorgänge hier in der Tat ablaufen, konnte noch nicht abschließend ermittelt werden.

Vorzugsweise wird die organische Säure, vorzugsweise die Adipinsäure, mit Bentonit vermischt und dieses Gemisch der Gülle zugesetzt.

Es hat sich gezeigt, daß eine so vorbehandelte Gülle wesentlich besser durch ein CaO oder Ca(OH)<sub>2</sub> und dem montmorillonithaltigen, tonigen Stoff sorbiert wird als nicht vorbehandelte Gülle. Dadurch wird das verbleibende Wasser nicht nur nicht stärker von seinen Fest- und Schwebstoffen befreit, sondern es tritt auch eine erhebliche Verringerung an stickstoffhaltigen Verbindungen im verbleibenden Wasser ein und der Verbrauch an Kalk und montmorillonithaltigen Mineralien ist beträchtlich herabgesetzt.

Eine so vorbehandelte Gülle hinterläßt im wesentli-

chen nur reines Wasser, in welchem lediglich sehr geringe Mengen an ammoniakhaltigen oder nitrathaltigen Verbindungen zurückbleiben. Das Verfahren ist schnell und wenig arbeitsintensiv. Die Gülle kann, falls gewünscht, einer Vorbehandlung unterzogen werden, beispielsweise einer Filtration, falls die Gülle aus einer Tierhaltung stammt, in der die Tiere in Ställen mit Einstreu gehalten werden, so daß die Gülle auch Teile des Stallmistes bzw. der Einstreu enthält, oder einer weiteren Vorbehandlung in einem Tropfkörper.

Die Vorrichtung zur Durchführung dieses erfindungsgemäßen Verfahrens wird nun anhand der beiliegenden Zeichnung mit der einzigen Figur näher erläutert.

Sie zeigt teilweise im Schnitt, teilweise in der Ansicht eine Ausführungsform einer solchen Vorrichtung, die ortsfest installiert ist, beispielsweise auf einem größeren bäuerlichen Betrieb mit Massentierzucht von Schweinen, und die ein Sammelbecken 1 für die Gülle umfaßt, das unterirdisch angeordnet ist und als Sammelbehälter für den Gölleanfall von beispielsweise einer Woche oder zehn Tagen dient.

In diesem Göllebehälter ist eine Tauchpumpe 2 installiert, die über eine Rohrleitung 3, die mit Ventilen 4 in ein zylindrisches Gehäuse 5 einer Misch- und Fördervorrichtung 6 führt, die die Gestalt einer Schnecke besitzt, welche auf einer Welle 7, die sich weiter nach rechts durch ein weiteres zylindrisches Gehäuse 8 einer weiteren Misch- und Fördervorrichtung 9 erstreckt und am rechten Ende (unter Bezugnahme auf die Zeichnung) bei 10 austritt, um mit der Abtriebswelle eines von einem Elektromotor 11 angetriebenen regelbaren Getriebes 12 gekuppelt zu sein. Oberhalb der beiden Misch- und Fördervorrichtungen 6 bzw. 9 sind Dosiereinrichtungen 13 bzw. 14 angeordnet, mit denen regelbar und gegebenenfalls auch automatisch fernsteuerbar bestimmte Zusätze in die Misch- und Fördervorrichtung 6 bzw. 9 einspeisbar sind.

Oberhalb eines weiteren Teiles der Misch- und Fördervorrichtung 9, die mit einer im oberen Bereich des Mantels angeordneten Perforierung versehen ist (nicht dargestellt), ist eine Haube 15 installiert, die die bei dem Prozess entstehenden Dämpfe und Gase absaugt und einem Kondensator zuleitet, dessen Kondensat über eine Leitung 17 abgeführt wird. An den Kondensator bzw. an die Abzugshaube 15 kann ein Saugzuggebläse regelbarer Leistung angeschlossen sein (nicht dargestellt), welches die in der Haube sich ansammelnden Dämpfe und Gase abführt. Kondensierbare Gase oder Dämpfe schlagen sich in dem Kondensator 16 als Flüssigkeit nieder, gegebenenfalls auch flüchtige, wasserlösliche oder wassermischbare Verbindungen, die der Misch- und Fördervorrichtung 9 entweichen, beispielsweise Ammoniak.

Das am Ende der Misch- und Fördervorrichtung 9 bei 18 austretende Reaktionsprodukt sammelt sich in einem Bunker bei 19 an und kann von Zeit zu Zeit abtransportiert werden. Aufgrund seiner Zusammensetzung kann es als Düngemittel in Säcke abgefüllt und den landwirtschaftlichen Betrieben verkauft bzw. dem eigenen landwirtschaftlichen Betrieb, falls beispielsweise ein Anbau von Futtermitteln stattfindet, zur Nutzung wieder zugeführt werden.

Die Anlage wird kontinuierlich bzw. charakteristisch betrieben, wie es für die in der Zeichnung beschriebene Ausgestaltung zweckmäßig ist. Es ist jedoch auch möglich, die Anlage und das Verfahren zentral in einem Gebiet zu betreiben, in welchem mehrere Großviehhaltungsbetriebe ihren Sitz haben, so daß die Gülle nicht im

BAD ORIGINAL

eigenen Betrieb verarbeitet wird, sondern mittels Tankwagen in die zentrale Entsorgungsstation transportiert wird und dort in einer solchen Anlage entsorgt wird. In diesem Falle würde die Anlage mehr oder weniger kontinuierlich betrieben, so daß das im Bunker 19 anfallende Reaktionsprodukt weiteren Verarbeitungseinrichtungen zugeführt wird, beispielsweise Sieb- und Granuliereinrichtungen, wo weitere dem Acker- oder Gartenbau zuträgliche Stoffe oder Verbindungen zugemischt werden, um dann zu einer Abfüll- und Wägeeinrichtung zu gelangen, in der das fertige Produkt in Säcke gefüllt wird.

Der Vorgang, der sich nun in der Vorrichtung abspielt, ist folgender. Vermittels der Dosiereinrichtung 13 wird, nachdem ein Gülleanteil mittels der Tauchpumpe 2, Rohrleitung 3 und Armatur 4 in die Misch- und Fördervorrichtung 6 dosiert ist, ein Anteil des Säure/Bentonit-Gemisches nach Anspruch 1 zugesetzt, das für den Zweck der weiteren Erläuterung des Verfahrens als Reaktionsabsorbens bezeichnet werden soll. Durch die im Inneren der Misch- und Fördervorrichtung 6 rotierende Schnecke findet eine innige Vermischung von Gülle und Reaktionsabsorbens statt, wobei die im Verfahrensteil der Anmeldung geschilderten chemisch-physikalischen Vorgänge ablaufen.

Durch weitere Rotation der Welle 7 mit den darauf angeordneten Misch- und Förderwerkzeugen wird nun dieses Gemisch dem Gehäuse 8 der sich anschließenden Misch- und Fördervorrichtung 9 zugeführt, in welcher aus der Dosierzvorrichtung 14 nunmehr Calciumoxid oder Calciumhydroxid zudosiert wird. Das Mengenverhältnis Kalk/Bentonit liegt zwischen 1:1 bis 5:1.

Durch die Zugabe von CaO findet in der so aufbereiteten Gülle eine exotherme Reaktion statt, bei der der größte Teil des flüssigen Bestandteiles der Gülle verdampft und die Schweb- und Feststoffe zusammen mit der Restflüssigkeitsmenge eine krümelige Masse bilden, die am Ende der Reaktionsstrecke, die praktisch die gesamte Länge des Gehäuses 8 zwischen der Dosiereinrichtung 14 und dem Austrittsende 18 umfaßt, austritt.

Das sich in dem Bunker 19 ansammelnde körnige, krümelige Produkt enthält die organischen Schweb- und Feststoffe der Gülle als auch die den lästigen Geruch erzeugenden Verbindungen sowie sonstige Verbindungen und Stoffe in einer Form, die weder als Düngemittel nachteilige Folgen bei der Anwendung auf Feld und Acker ergibt, noch eine Geruchsbelästigung darstellt.

Die abgehenden Dämpfe und Gase über die Haube 15 können nach Kondensation und Ableitung über die Leitung 17 einer anderen industriellen Verwertung zugeführt werden. Es ist auch möglich, flüchtige Bestandteile beispielsweise Ammoniak aus dem Wasser durch Erwärmung wieder auszutreiben und das Wasser im Kreislauf zurück zur Viehtränke zu führen falls dies 55 veterinärphysiologisch möglich ist.

Unter Berücksichtigung des Verfahrens und der unterschiedlichen Art der anfallenden Gülle, insbesondere ob es sich dabei um Harngülle, Kotgülle oder Vollgülle handelt, kann die Vorrichtung auch so ausgestaltet sein, daß die Misch- und Fördervorrichtung 6, in der die Vermischung der Gülle mit den Carbonsäuren und Bentonit stattfindet, für sich angetrieben ist und ebenso die Misch- und Fördervorrichtung 9, in der die vorbehandelte Gülle mit dem Kalk behandelt wird. Auf diese Weise können individuelle Gültarten und Reaktions- bzw. Verweilzeiten berücksichtigt werden durch Änderungen der Misch- und Förderwerkzeuge, als auch der

Rotationsgeschwindigkeit dieser Werkzeuge in den beiden Mischräumen 5 und 8.

Obwohl in der Zeichnung die erfundungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens als eine stationäre Vorrichtung dargestellt ist, kann diese Vorrichtung auch als eine mobile, transportable Vorrichtung ausgestaltet sein und eingesetzt werden, indem die Vorrichtung beispielsweise auf einem Lastwagenanhänger montiert ist. Zum Zwecke der Raumeinsparung und der besseren Mobilität wegen können die beiden Misch- und Fördervorrichtungen 6 und 9 nebeneinander, aber auch übereinander angeordnet sein, wenn man bedenkt, daß die Misch- und Fördervorrichtung 6, in der die Vorbehandlung der Gülle stattfindet, wesentlich kürzer ist als die Misch- und Fördervorrichtung 9, in der die vorbehandelte Gülle mit dem Kalk/Bentonit-Gemisch zusammengebracht wird.

Die Dosiereinrichtungen wären dann in entsprechender Weise angeordnet. Die Zuführung der Gülle könnte über eine fliegende Rohr- oder Schlauchleitung mit einer an der Misch- und Fördervorrichtung 6 angeordneten Saugpumpe erfolgen oder über einen auf der mobilen Einheit angeordneten Zwischenbehälter oder Zwischen speicher.

Die Abgabe des aus der Auslaßöffnung der Misch- und Fördervorrichtung 9 austretenden Reaktionsproduktes kann an einen getrennten Wagen oder Behälter erfolgen, der mit zur transportablen Einheit gehört oder von dem entsorgten Betrieb stammt.

BAD ORIGINAL

**- Leerseite -**

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 24 988  
C 05 F 3/00  
24. Juli 1986  
4. Februar 1988

3624988

73/32

